

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-252392

(43)Date of publication of application : 28.09.1993

(51)Int.Cl. H04N 1/40
B41J 2/525
B41J 5/30
G03G 15/01
H04N 1/46

(21)Application number : 04-045767

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 03.03.1992

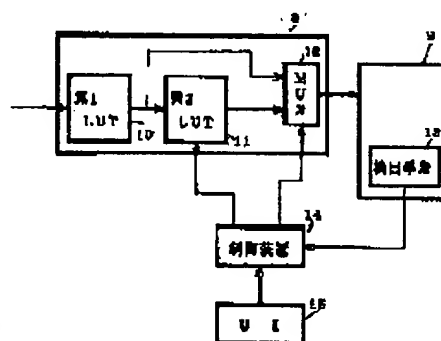
(72)Inventor : KOKATSU HITOSHI
KITA SHINJI

(54) IMAGE RECORDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately execute color reproduction independently of an environmental change, a change with the passage of time, and so on.

CONSTITUTION: A TRC 8 is provided with a serial connection of the 1st and 2nd LUTs 10, 11 for an image output part 9. The 1st LUT 10 compensates equivalent neutral density and has linear or approximately linear relation between an input and an output and the 2nd LUT 11 non-linearly compensates the density or lightness of the image output part 9. Thereby compatibility between a masking processing part and the TRC 98 can be improved and the coefficient of a masking matrix can be accurately determined, improving the accuracy of color reproducibility. A control device 14 enters data from a detection means 13 in the image output part 9 and rewrites the table of the 2nd LUT 11. Thereby even if the gradation/reproduction characteristics of the image output part 9 are changed, this image recorder can easily correspond to the change.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3198581

[Date of registration] 15.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-252392

(43)公開日 平成5年(1993)9月28日

(51)IntCl ³	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H04N 1/40	101 E	9068-5C		
B41J 2/525				
5/30	C	8807-2C		
G03G 15/01	S	7339-2C		
			B41J 3/00	B

審査請求 未請求 請求項の数5(全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-45767

(22)出願日 平成4年(1992)3月3日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 小勝 斉

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 喜多 伸児

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

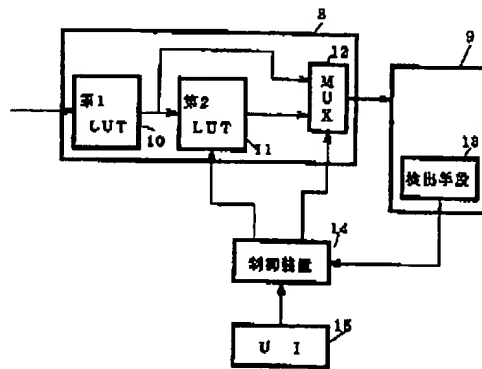
(74)代理人 弁理士 菅井 英雄 (外7名)

(54)【発明の名称】 画像記録装置

(57)【要約】

【目的】 環境変化、経時変化等によらず色再現を精度よく行う。

【構成】 TRC8は、画像出力部9のための第1LUT10と第2LUT11を直列に2段階備える。そして、第1LUT10は等価中性濃度を補償するものであって入力と出力の関係が線形もしくは略線形であり、第2LUT11は画像出力部9の濃度または明度に対する非線形性の補正を行うものである。これによって、マスキング処理部とTRC8との相性がよくなり、マスキングマトリクスの係数を精度よく決定できるので色再現性の精度が向上する。制御装置14は、所定のタイミングで画像出力部9の検出手段13からデータを取り込み、第2LUT11のテーブルを書き換える処理を行う。これにより画像出力部9の階調再現特性が変動しても容易に対応することができる。



(2)

特開平5-252392

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像出力部のための第1調子再現処理部と、第2調子再現処理部を直列に2段階備えることを特徴とする画像記録装置。

【請求項2】 前記第1調子再現処理部は、等価中性濃度または等価中性明度を補償するものであって入力と出力の関係が線形もしくは略線形であることを特徴とする請求項1記載の画像記録装置。

【請求項3】 前記第2調子再現処理部は、画像出力部の濃度または明度に対する非線形性の補正を行うことを特徴とする請求項1または2記載の画像記録装置。

【請求項4】 画像出力部の調子再現特性の変動を検知し、前記第2調子再現処理部の入出力特性を変更する変更手段を備えることを特徴とする請求項3記載の画像記録装置。

【請求項5】 前記第1調子再現処理部の出力画像信号を前記第2調子再現処理部に入力するか、または前記第2調子再現処理部をバイパスして後段部に入力するかを切り替える画像信号切り替え手段を備えることを特徴とする請求項1記載の画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカラー複写機、カラープリンタ等の画像記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 カラー複写機、カラープリンタ等の画像記録装置は、図8に示すような画像信号処理系を備えるのが通常である。図8において、フルカラーセンサ1で

原稿の画像を読み取った結果得られた青(B)、緑(G)、赤(R)の画像信号はA/D変換回路2で所定のビット数、例えば8ビットのデジタル信号に変換され、シェーディング補正部3でシェーディング補正の処理が施されてEND変換部4で等価中性濃度信号(END信号)に変換される。マスキング処理部5は、入力されるB、G、RのEND信号の不要吸収成分の除去等の色補正処理を行うと共に、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)のEND信号を生成する。マスキング処理部5から出力されるY、M、CのEND信号はUCR墨版生成部6に入力され、下色除去が行われると共に墨版KのEND信号が生成され、更に空間フィルタを備える精細度補正部7でフィルタリングされて原稿読み取り時に発生するMTFの劣化が補償され、TRC(Tone Reproduction Curve) 8に入力される。そしてTRC 8において、Y、M、C、KのEND信号は画像出力部9の調子再現特性に合致され、画像出力部9に供給され、顕像化される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、TRC 8はルックアップテーブル(以下、LUTと称す)で構成されるのが一般的であり、その入出力特性は図9Aに示す

2

ように直線となることは非常に希であり、上に凸あるいは図9Bに示すように下に凸の形状になる場合が殆どである。なお、図9においては入力画像信号及び網点面積率は共に4ビットとなされている。また、横軸は等価中性濃度であるが、CIEの均等知覚空間で規定されている等価中性明度(L^*)であってもよいものである。更に、TRC 8はY、M、Cの3色についてそれぞれ調子再現曲線を有しているが、色の違いは本質的な事項ではないので、図9においては一つしか示していないものである。

【0004】 このようにTRC 8は非線形の処理系であるのに対して、色補正処理及びY、M、CのEND信号を生成するマスキング処理部5は通常 3×3 のマトリクス演算を行うものであるから線形の処理系であり、従ってマスキング処理部5からTRC 8を見た場合には、その後段は非線形の処理系となるので、このためにマスキング処理部5とTRC 8は相性がよくないという問題がある。実際、マスキングマトリクスを生成するにあたってはノイゲバウアーの方程式や最小2乗近似法を用いるのが通常であるが、「写真工業別冊イメージング電子写真学会編Part 1(写真工業出版)」の44頁から55頁の「色再現のための画像処理」の項目には、上述したような 3×3 の線形マスキングでは、非線形な特性を有する画像出力部に対しては色補正の精度が不十分であることが述べられている。

【0005】 マスキングマトリクスに対して、画像出力部の非線形な特性を1次色、即ちY、M、Cの単色であたかも線形であるようにするのがTRC 8の機能でもあるが、この場合、最小2乗近似法によるマスキングマトリクスの係数決定に先立って採取すべき多数の色標(カラーパッチ)が表色系、例えばCIE 1976 $L^*a^*b^*$ 色空間)の中で密度の疎密を生じてしまい、その結果、決定される係数の精度にばらつきが生じ、 $L^*a^*b^*$ 色空間の中で原稿色と再現色の色差が大きくなってしまいうことがあったという問題があった。即ち、いま例えば $L^*a^*b^*$ 色空間において最小2乗近似法を用いてマスキングマトリクスの係数を決定しようとする場合には、まずY、M、Cの3色を種々の網%の比率で組み合わせた色標を出力し、各色標の濃度とY、M、Cの網%の関係を求め、その結果を $L^*a^*b^*$ 色空間に写影して最小2乗近似の処理を行うのであるが、例えば各色標から得られたデータを $L^*a^*b^*$ 色空間の a^*b^* 平面に写影するとすると図10に示すようにデータの密度に粗密が生じることが通常であり、従って図10中のAで示すように多くのデータが存在する部分については係数の精度はよくなるが、同図のBで示すように僅かなデータしか存在したい部分では係数の精度は劣るものとなるのである。

【0006】 また、画像出力部9の調子再現特性は環境によっても変化し、経時変化によっても変化するので、

50

(3)

特開平5-252392

3

4

TRC8のLUTを変更する必要が生じることがあり、これに対して特開昭63-113568号公報には、画像出力部の調子再現特性の変動を検知し、それに基づいてTRCのLUTを書き換えることが提案されている。

【0007】しかし、このようにTRCのLUTを直接書き換えてしまう場合には、例えば、何等かの原因により出力画像の画質が不良となった場合、当該画質不良がTRCのLUTの書き換えが良好に行えなかったことに起因しているのか、またはその他の箇所へ故障、あるいは不良が生じているのかを特定できないという問題がある。

【0008】本発明は、上記の課題を解決するものであって、環境変化、経時変化等によらず色再現を精度よく行うことができる画像記録装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段及び作用】上記の目的を達成するために、本発明の画像記録装置は、画像出力部のための第1調子再現処理部と、第2調子再現処理部を直列に2段階備える。そして、第1調子再現処理部は、等価中性濃度または等価中性明度を補償するものであって入力と出力の関係が線形もしくは略線形であり、第2調子再現処理部は、画像出力部の濃度または明度に対する非線形性の補正を行うものである。

【0010】ここで、第1調子再現処理部の入力と出力の関係が線形もしくは略線形であることは、次の二つの理由によって非常に重要である。まず、第1に、このことによって第1調子再現処理部は線形または略線形の処理系となるので、その前段に配置されるマスキング処理部から見ると当該第1調子再現処理部は疑似的に線形の処理系とみなすことができ、非常に相性がよいものとなり、その結果マスキング処理部のマスキングマトリクスの係数も精度よく決定することができるようになる。

【0011】第2には調子再現処理を行う場合に生じる階調数の減少を防止できることがあげられる。即ち、通常、調子再現処理部は、整数値の入力画像信号をアドレスとして整数値を出力する、いわゆる整数型のLUTで構成され、従って図9Aに示すような入出力特性を有する場合には、入力画像信号及び出力である網点面積率が共に4ビットとすると、例えばLUTのアドレスは図11Aに示すように設定され、出力の網点面積率は図11Bに示すように設定されるので、入力画像信号の階調数が16階調であるのに対して出力される網点面積率の有効階調数は12階調となり、階調数が減少することになる。従って、本発明におけるように二つの調子再現処理部、即ち二つのLUTを配置する場合に、これらのLUTが共に図9Aに示すような入出力特性を有する場合には階調数は更に減少することとなり、良好な画像を得ることは困難になるが、本発明の第1調子再現処理部は線形もしくは略線形であるので、LUTを2段階設けること

による階調数の減少を防止することができるのである。

【0012】勿論、量子化ビット数を大きくする、あるいは、入力画像信号から網点面積率を求める際に何等かの補間演算を行う等の方法により階調数の減少を防止することはできるが、ハードウェアの規模が大きくなり、コスト上昇の要因となるので得策ではないものである。

【0013】また、本発明の画像記録装置は画像出力部の調子再現特性の変動を検知し、前記第2調子再現処理部の入出力特性を変更する変更手段を備えており、従って画像出力部の調子再現特性が変動した場合には、当該変更手段を使用して第2調子再現処理部の入出力特性を変更できるので、環境変化あるいは経時変化等によらず画像を良好に再現することが可能となる。

【0014】更に本発明の画像記録装置は、第1調子再現処理部の出力画像信号を第2調子再現処理部に入力するか、または第2調子再現処理部をバイパスして後段部に入力するかを切り替える画像信号切り替え手段を備える。これにより、パターンジェネレータからの画像データ等の適当な画像信号を、第1調子再現処理部及び第2調子再現処理部を共に通過させたときの出力画像と、第1調子再現処理部を通過させ、第2調子再現処理部はバイパスさせたときの出力画像とを比較することによって、変更手段により変更されたデータが望ましいものであるか否か、あるいは変更手段の処理系に異常がないかどうかを容易に確認することができる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。なお、図8と同等の機能を有する構成要素に対しては同一の符号を付す。図1は本発明に係る画像記録装置の一実施例の構成を示す図であり、図中、10は第1LUT、11は第2LUT、12はマルチプレクサ(MUX)、13は検出手段、14は制御装置、15はユーザインターフェース(UI)を示す。

【0016】精細度補正部(図1には図示せず)で精細度補正の処理が施されたY、M、C、Kの画像信号はTRC8に入力される。TRC8は、第1LUT10、第2LUT11及びMUX12を備えている。第1LUT10の出力は第2LUT11とMUX12の一方の入力に接続され、MUX12の他方の入力第2LUT11の出力に接続されている。MUX12は制御装置14からの信号により、第1LUT10の出力または第2LUT11の出力のいずれかを選択して出力する。MUX12から出力された画像信号は画像出力部9に供給され、画像出力に用いられる。

【0017】画像出力部9には検出手段13が備えられており、この検出手段13の出力は制御装置14に取り込まれる。なお、検出手段13については後に詳述する。制御装置14は、マイクロプロセッサ及びその周辺回路で構成されるものであり、通常のコピー処理を行う通常モードと、第2LUTの異常の有無の判断を行うた

(4)

特開平5-252392

5

6

めの自己診断モードの二つのモードを備えている。UI 15はコンソールパネルあるいはCRT等で構成されるものであり、コピージョブの設定、通常モードと自己診断モードの切り換え等を指示するものである。

【0018】図1において、第2LUT11に書き込まれるテーブルは次のようにして定められる。まず、Y、M、Cの各色について、画像出力部9に、網点面積率を0%から100%まで均等に分割した値、即ち網点面積率0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%を与えてY、M、Cの単色の階調画像を出力させ、その補色濃度を測定する。その例を図2に示す。図2はMについて網点面積率と補色濃度の関係を示したものである。

【0019】次に、以上のようにして求めた網点面積率と補色濃度の関係を示すグラフにおいて補色濃度の範囲を均等に11分割して、そのときの網点面積率を求める。例えば図2に示す例においては、補色濃度が0から2までの範囲を均等に11分割するとすると、0、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2、1.4、1.6、1.8、2.0となり、これらの補色濃度に対する網点面積率がそれぞれ0%、3%、8%、13%、18%、23%、30%、40%、50%、70%、100%であるとする、これによって、補色濃度に対して均等に分布する網点面積率の組み合わせが求められたことになる。

【0020】次に、網点面積率で均等に11分割した網点面積率0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%と、補色濃度の範囲を均等に11分割したときの各分割値に対する網点面積率0%、3%、8%、13%、18%、23%、30%、40%、50%、70%、100%とを対応付けると、(0,0)、(10,3)、(20,8)、(30,13)、(40,18)、(50,23)、(60,30)、(70,40)、(80,50)、(90,70)、(100,100)の組み合わせが得られる。この組み合わせをプロットすると図3に示すようなグラフが得られる。なお、以下、図3の横軸の網点面積率に相当する網点面積率を名目網点面積率、縦軸の網点面積率に相当する網点面積率を実効網点面積率と称することにする。

【0021】このようにして得られたテーブルが第2LUT11に書き込まれる。以上、Mに関する第2LUT11について説明したが、Y、Cに関する第2LUT11も同じ手法で定められる。

【0022】なお、上記の説明は等価中性濃度によって形成される空間でマスキングを行う場合について述べたものであるが、他の色空間でマスキングを行う場合にも同様の手法で第2LUT11に書き込むテーブルを決定することができることは当然である。例えば $L^*a^*b^*$ 色空間でマスキングを行う場合には、まず、Y、M、Cの各色について、画像出力部9に、網点面積率を0%から100%まで均等に分割した値、即ち網点面積率0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90

%、100%を与えてY、M、Cの単色の階調画像を出力させ、その測色値 L^* 、 a^* 、 b^* を測定する。その際、M及びCについては図4に示すように明度 L^* をとり、Yについては図5に示すように彩度 C^* ($=\sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$)をとる。なお、Yについては b^* をそのまま採用してもよいものである。これは、Yは明度 L^* の変化が非常に少なく、従って次の操作、即ち L^* を均等に分割してそのときの網点面積率を求める操作が非常に困難になるからである。

【0023】次に、以上のようにして得られた階調特性から、MとCについては L^* の範囲を均等に分割したときの網点面積率を求め、Yについては C^* の範囲を均等に分割したときの網点面積率を求めることにより名目網点面積率と実効網点面積率の関係を求めればよい。

【0024】次に、第1LUT10に書き込まれるテーブルについて説明する。このテーブルは、通常印刷等で用いられる一般的なTRCのテーブル作成方法と同様に定めることができる。即ち、まず、低濃度から高濃度までの所定の各濃度レベルについて、無彩色になるようなY、M、C3色の網点面積率の組み合わせを画像出力部9に与えてその画像サンプルを得、色彩計等で測色し、所望の無彩色が得られたかどうかを調べ、所望の無彩色が得られていない場合には、必要色を足す、または不用色を減らすという操作を繰り返して求める方法、あるいは、予め無彩色を内包しその近傍を構成するY、M、C3色の網点面積率の組み合わせによる画像サンプルを多数得、そのデータを基に数値モデルをつくりTRCを予測する方法等を採用することができるが、画像サンプルを作成する場合には実効網点面積率を用い、第1LUT10のテーブルとしては名目網点面積率を使用する。これによって第1LUT10の入力と出力の関係は線形または略線形となる。

【0025】次に、本発明が適用される画像記録装置に用いるマスキング処理部のマスキングマトリクスの求め方について説明する。図1には図示していないが、TRC8の前段には、図8に示す構成と同様にマスキング処理部が設けられる。そのマスキングマトリクスの求め方は、画像サンプルを作成したときは実効網点面積率を使用し、マスキングマトリクスの最小2乗近似には名目網点面積率を使用することにより、画像出力部9の階調再現性の非線形性による色空間内のデータの疎密が大幅に緩和されるので、従来より精度の高いマトリクス係数を求めることが可能となる。なお、マスキング処理は濃度による空間で行うことも可能であるし、 $L^*a^*b^*$ 色空間で行うことも可能である。

【0026】次に、第2LUT11のテーブルの書き換えについて説明する。図6は検知手段13の概略の構成を示す図であり、20は感光体、21は光源、22は反射率にリニアにตอบสนองする検知器を示す。なお、光源21及び検知器22は赤外光対応のものでよく、また感光体

50

(5)

特開平5-252392

7

8

20に疲労を与えるものでないならば可視光対応のものであってもよい。

【0027】図6において、検知器22は現像工程（図示せず）の後段に配置されている。そして、感光体20の所定の位置には、図7に示すように、低濃度Y₁から高濃度Y_nまでの階調パターンが通常の電子写真法にしたがってトナー現像される。この階調パターン及び各階調の濃度データは制御装置14から与えられる。なお、図7においては感光体20を展開した状態で示しているものである。また、図7にはYの階調パターンしか示していないが、M、C、Kについても同様の階調パターンが形成されるものである。

【0028】このように感光体20上に形成されたカラーパッチに光源21からの光が投射され、その反射光は検知器22で検知される。そして、制御装置14は検知器22からのデータを受けると、感光体20からの反射率と、感光体20上に形成された階調パターンの反射率との比から疑似濃度を算出し、その結果に基づいて画像出力部9の階調再現特性の変動を補正できる新たなテーブルを求め、求めたテーブルを第2LUT11に書き込む。なお、感光体20上に形成された階調パターンは、検知器22で検知された後、用紙に転写されることなくクリーニングされる。

【0029】以上の動作は、コピー枚数が所定の枚数になる毎に自動的に行うこともできるし、前回の書き換えから一定の時間が経過したときに自動的に行うこともできるし、電源投入時に自動的に行うようにすることもできる。また、これらの組み合わせで行うこともできる。

【0030】次に、自己診断モードについて説明する。制御装置14はUI15で所定の操作がなされたことを検知すると自己診断モードに入り、そこで所定の操作が行われると、MUX12に第2LUT11の出力を選択するように指示し、また他の所定の操作が行われると、第1LUT10の出力を選択するようにMUX12に指示する。これによって、ユーザまたはサービスマンは第1LUT10及び第2LUT11の両方を使用したときの画像と、第1LUT10のみを使用し、第2LUT11*

*1をバイパスさせたときの画像とを得ることができ、これらと比較することによって第2LUT11に書き込まれているテーブルの良否、あるいは第2LUT11の故障の有無を判断することができる。

【0031】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく種々の変形が可能であることは当業者に明かである。

【0032】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、TRCとマスキング処理部との相性がよくなるので、色再現を精度よくおこなうことができる。また、環境変化や経時変化等により画像出力部の階調再現特性が変動した場合にも対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の構成を示す図である。

【図2】 網点面積率と補色濃度の関係の例を示す図である。

【図3】 名目網点面積率と実効網点面積率の関係の例を示す図である。

【図4】 シアンとマゼンタについての網点面積率とL*の関係の例を示す図である。

【図5】 イエローについての網点面積率とC*の関係の例を示す図である。

【図6】 検出手段の概略の構成を示す図である。

【図7】 感光体上に形成される階調パターンの例を示す図である。

【図8】 従来の画像記録装置の画像信号処理系の構成を示す図である。

【図9】 従来のTRCの入出力特性を説明するための図である。

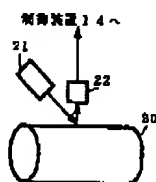
【図10】 本発明の課題を説明するための図である。

【図11】 本発明の課題を説明するための図である。

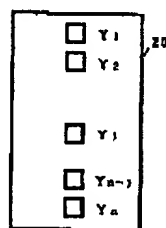
【符号の説明】

10…第1LUT、11…第2LUT、12…マルチプレクサ、13…検出手段、14…制御装置、15…ユーザインターフェース。

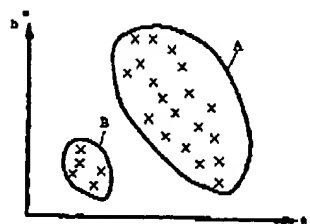
【図6】



【図7】



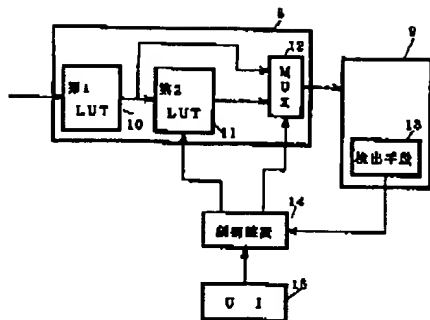
【図10】



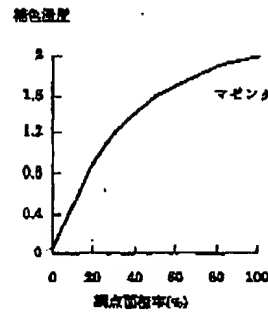
(6)

特開平5-252392

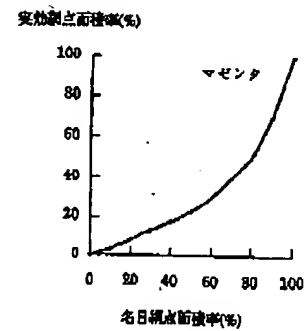
【図1】



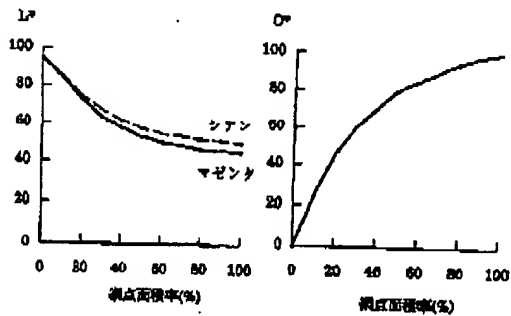
【図2】



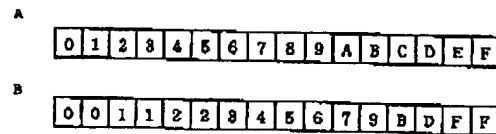
【図3】



【図4】

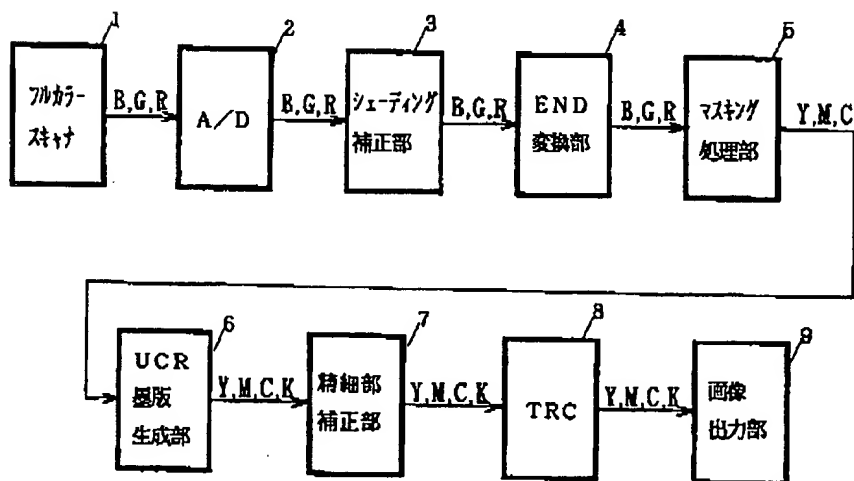


【図5】



【図11】

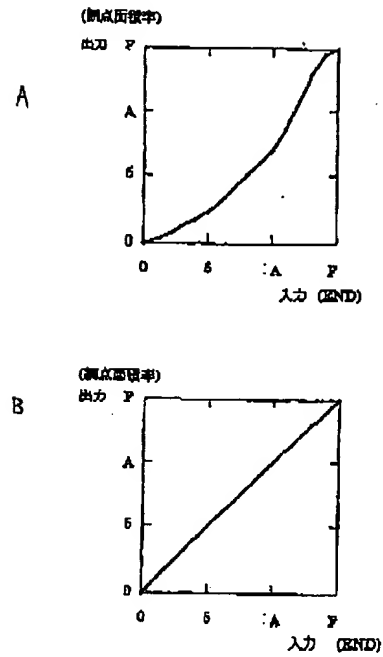
【図8】



(7)

特開平5-252392

【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.³

H04N 1/46

識別記号

庁内整理番号

9068-5C

FI

技術表示箇所